

中国薯蓣属根状茎组系统分类的初步研究*

裴鉴 丁志遵 秦慧贞 舒璞 唐世蓉 张涵庆

(江苏省植物研究所)

摘 要

本文根据我国薯蓣属(*Dioscorea* L.)根状茎组(*Sect. Stenophora* Uline)的外部形态特征、细胞染色体数、花粉形态、植物化学成分、地理分布等的规律,证明根状茎组是该属中的一个比较原始的自然类群: 1. 具横走的多年生地下根状茎,其它组是一年生或多年生的块茎; 2. 大部分是2倍体,其它组是多倍体; 3. 花粉粒单沟型,外壁纹饰网纹或颗粒条纹,其它组为双沟型,外壁纹饰网纹; 4. 含甾体皂甙元(steroidal sapogenin),其它组不含。

我们的研究观察证明,И. И. Герасименко 根据 R. Knuth 系统(1924)提出的薯蓣皂甙元在该属中无分布规律的说法是无充分依据的。

本文讨论了某些组或种的划分及系统位置: 取消 *Sect. Illigerestrum* Prain et Burk.; 将马肠薯蓣(*D. simulans* Prain et Burk.)改属根状茎组; 触丝薯蓣(*D. tentaculigera* Prain et Burk.)应列入顶生翅组(*Sect. Shannicorea* Prain et Burk.), 并提出了盾叶薯蓣(*D. zingiberensis* Wright)和穿龙薯蓣(*D. nipponica* Makino)种的划分和定名的意见。

薯蓣属植物某些种的根状茎含有薯蓣皂甙元(diosgenin),是合成口服避孕药及各种激素药物的主要原料,因而世界各国对这一类植物的研究极为重视。

根据 R. Knuth 的研究,全世界薯蓣科植物共有9属,约650种,分布于全球的热带和温带地区^[3]。I. H. Burkill 对东亚薯蓣属植物研究近50年,发表了不少论著^[2,5,6]。由于该科植物为缠绕性藤本,又是雌雄异株,仅根据蜡叶标本及外部形态特征进行分类,难以得出较为符合客观实际的结论。

我国薯蓣科仅有1属,约60余种,分布很广,以西南各省种类较多。我们调查了全国薯蓣属植物,通过整理鉴定,认为该属植物分属于根状茎组(*Sect. Stenophora* Uline)、复叶组(*Sect. Lasiophyton* Prain et Burk.)、顶生翅组(*Sect. Shannicorea* Prain et Burk.)、黄独组(*Sect. Opsophyton* Uline)、周生翅组(*Sect. Enantiophyllum* Uline)5组。其中根状茎组以我国为分布的中心,种类多,分布广。虽然植物种间皂甙元质量和含量不一,但都含有皂甙元。在基本搞清了全国资源种类、分布、蕴藏量和皂甙元纯度、含量的基础上,通过引种栽培、化学分析、染色体计数、花粉形态的综合分析研究,确定了该组在薯蓣属的分类位置中是一个较为原始的自然类群,提出了薯蓣属在分组及分种划分上的一些新的看法,并对前人发表的某些观点提出讨论意见。

* 参加工作的还有吴培根、何泽瑛、吴竹君、蓝永珍、刘绵延、秦云程、方长森、窦方平等同志。

本文曾得到单人骅、盛诚桂、周太炎教授及左大勋等同志审阅,另绘图室同志协助绘图,谨致谢意。

表 1 根状茎组植物中皂甙元的含量和鉴定

植 物 名	皂甙元含量 %	熔点(°C)		比旋光 [α] _D	Rf 值		红外光谱
		皂甙元	乙酰化物		板层析	纸层析	
蜀葵叶薯蓣 <i>D. althacoides</i> Knuth	0.31—2.30	201—2	192—5	—	0.66	0.97	与标准品薯蓣皂甙元一样 900>920 cm ⁻¹ 为 25D-螺甙烷
板 砖 <i>D. banzhuana</i> Pei et Ting	—	—	—	—	—	—	—
异叶薯蓣 <i>D. biformifolia</i> Pei et Ting	0.19—2.40	188—98	未测	未测	0.66	0.97	与标准品薯蓣皂甙元一样 900>920 cm ⁻¹ 为 25D-螺甙烷
山 葛 薯 <i>D. chingii</i> Prain et Burk.	0.24	242—44	—	—	0.51	0.65	显示其极性大于薯蓣皂甙元
叉蕊薯蓣 <i>D. collettii</i> Hook. f.	0.50—0.27	184—6	154—62	-121	0.62	0.97	900≤920 cm ⁻¹ 显示含 25L-螺甙烷
粉背薯蓣 <i>D. collettii</i> Hook. f. var. <i>hypoglauca</i> (Palibin) Pei et Ting	0.45—2.02	184—6	178—82	-127	0.62	0.97	同 上
三角叶薯蓣 <i>D. deltoidea</i> Wall.	1.87—5.40	204—6	196—8	-122	0.61	0.97	与标准品薯蓣皂甙元一样 900>920 cm ⁻¹ 为 25-D螺甙烷
福州薯蓣 <i>D. futchauensis</i> Uline	0.30—2.50	198—201	—	—	0.62	0.97	同 上
纤细薯蓣 <i>D. gracillima</i> Miq.	0.44—2.90	204—6	196—8	-122	0.62	0.97	同 上
穿龙薯蓣 <i>D. nipponica</i> Makino	0.75—5.73	206—8	196—8	-122	0.62	0.97	同 上
柴 黄 姜 <i>D. nipponica</i> Makino subsp. <i>rosthornii</i> (Prain et Burk.) Ting	0.30—2.55	206—8	196—8	-122	0.62	0.97	同 上
黄 山 药 <i>D. panthaica</i> Prain et Burk.	1.63—4.62	197—202	197—9	-120	0.66	0.97	同 上
吊 罗 薯 蓣 <i>D. poilanei</i> Prain et Burk.	0.073—	204—6	196—8	-122	0.62	0.97	同 上
绵 草 薹 <i>D. septemloba</i> Thunb.	0.30—0.50	201—2	194—6	—	0.62	0.97	同 上
马 肠 薯 蓣 <i>D. simulans</i> Prain et Burk.	0.30—0.50	—	—	—	—	—	—
细 柄 薯 蓣 <i>D. tenuipes</i> Franch.	1.08—3.05	202—4	196—8	-122	0.62	0.97	与标准品薯蓣皂甙元一样 900>920 cm ⁻¹ 为 25D-螺甙烷
山 草 薹 <i>D. tokoro</i> Makino	0.48—3.60	175—80	168—78	-122	0.62	0.97	900≤920 cm ⁻¹ 显示含 25L-螺甙烷
盾 叶 薯 蓣 <i>D. zingiberensis</i> Wright	1.01—5.93	204—6	198—9	-122	0.62	0.97	与标准品薯蓣皂甙元一样 900>920 cm ⁻¹ 为 25D-螺甙烷
小花盾叶薯蓣 <i>D. parviflora</i> Ting sp. nov.	3.40—3.90	204—6	—	—	—	—	同 上

附注: 1. 板砖定性试验有皂甙反应。

2. 山草薹除含薯蓣皂甙元外, 尚含约姆皂甙元 (yamogenin) 和山草薹皂甙元 (tokorogenin)。

3. 叉蕊薯蓣和粉背薯蓣中, 除含薯蓣皂甙元外, 尚含约姆皂甙元。

4. 根状茎组均含皂甙元, 黄独组、复叶组、顶生翅组、周生翅组均不含皂甙元。

一、根状茎组是薯蓣属中一个较原始的自然类群

1. 皂甙元在薯蓣属中分布的规律：

根茎组在我国有 17 种、1 亚种、1 变种。经化学筛选，按 Rothrock 氏酸直接水解法进行重量测定和纯度鉴定(包括熔点、比旋光 $[\alpha]_D^{25}$ 、乙酰化、纸层析、板层析、红外光谱)，表明除板砖含微量薯蓣皂甙元外，其余种类均含有一定量的甾体皂甙元，而非根状茎组均不含甾体皂甙元(表 1)。由于皂甙元在我国薯蓣属中存在这种分布规律，为薯蓣植物资源的发掘利用提供了有利条件。同时也进一步证明薯蓣属植物在系统发育过程中，同源的一些种群由于遗传性的联系，往往产生同一类的次生物质——薯蓣皂甙元。

2. 根状茎组与其它组在形态上的区别：

根状茎组薯蓣在外部形态上明显地区别于其它组的主要特征，是地下部分为横走的多年生根茎，大多为分枝的圆柱状、块状或姜块状，野生情况下匍匐土面下 10—30 厘米的腐植质层中，形状随着种类的不同而有所差异，一般质地坚硬，向地的一面有须状细根，折断面黄色或淡黄色，尝之有苦味。其它组地下部分为 1—4 年生的块茎，多数垂直向下生长，折断面白色，少数种类为棕红色，白色的尝之无苦味。薯蓣属地下器官的代表类型见图版 1:1—4。

根状茎组与其它 4 组在形态特征上的其它一些重要区别见表 2。

表 2 薯蓣属各组外部形态特征的主要区别

组 别	地下器官类型	茎缠绕方向	叶	蒴果形状	种子着生部位	附 注
Sect. <i>Stenophora</i>	多年生根茎	左旋	单叶	卵形或长卵形，长宽相等	着生中轴中央，翅周生	其中 2 种为单叶到复叶；3 种 1 亚种果翅长超过宽，种子着生在中轴基部，翅向顶端延伸
Sect. <i>Lasiophyton</i>	1—3 年生块茎	左旋	复叶	长椭圆形，长超过宽 1—2 倍	着生中轴顶部，翅向基部延伸	
Sect. <i>Shannicorea</i>	1—2 年生块茎	左旋	单叶	长椭圆形，长超过宽 1—2 倍	着生中轴基部，翅向顶端延伸	
Sect. <i>Opsophyton</i>	2—3 年生块茎	左旋	单叶	长椭圆形，长超过宽 1—2 倍	着生中轴顶部，翅向基部延伸	
Sect. <i>Enantiophyllum</i>	1 年生块茎	右旋	单叶	半圆形或半卵圆形，长宽近相等	着生中轴中央，翅周生	

3. 根状茎组与其它组在染色体数上的区别：

根状茎组细胞染色体有一定的规律，通过实验观察证明，我国薯蓣属植物染色体基数是 10。根状茎组除粉背薯蓣、福州薯蓣、柴黄姜、黄山药 4 种为 4 倍体外，其余均为 2 倍体。染色体呈点状，大小为 0.5—3 微米(图版 3:18—29)。据我们的观察和文献记载，其它 4 组的染色体倍数较高，黄独组的黄独 *Dioscorea bulbifera* L. 为 4、8 或 10 倍体，顶生翅组的粘山药(*D. hemsleyi* Prain et Burk.) 和毛胶薯蓣(*D. subcalva* Prain et Burk.) 为 6 倍体，周生翅组的参薯(*D. alata* L.) 染色体为 4、6 或 8 倍体，复叶组的五叶薯蓣(*D. pentaphylla* L.) 为 4 或 8 倍体(表 3)。而全世界薯蓣属植物的染色体基数为 9 和 10，极少

表3 薯蓣属植物的染色体数

植 物 名		染色体数		倍数性 x	作者
		n	2n		
Sect. <i>Stenophora</i> Uline					
	<i>D. althaeoides</i> Knuth	10	20	2x	江苏省植物研究所薯蓣课题组 (1976) ^[11]
	<i>D. banzhuana</i> Pei et Ting	10	20	2x	
	<i>D. biformifloia</i> Pei et Ting	—	20	2x	
	<i>D. chingii</i> Prain et Burk.	10	20	2x	
	<i>D. collettii</i> Hook. f.	10	20	2x	
	<i>D. collettii</i> Hook. f. var. <i>hypoglaucha</i> (Palibin) Pei et Ting	20	40	4x	
	<i>D. deltoidea</i> Wall.	10	20	2x	
	<i>D. futchauensis</i> Uline	20	40	4x	
	<i>D. gracillima</i> Miq.	10	20	2x	
	<i>D. nipponica</i> Makino	10	20	2x	
	<i>D. nipponica</i> Makino subsp. <i>rosthornii</i> (Prain et Burk.) Ting	20	40	4x	
	<i>D. panthaica</i> Prain et Burk.	20	40	4x	
	<i>D. poilanei</i> Prain et Burk.	—	20	2x	
	<i>D. septemloba</i> Thunb.	10, 20	20, 40	2x, 4x	
	<i>D. simulans</i> Prain et Burk.	10	20	2x	
	<i>D. tenuipes</i> Franch.	20	40	4x	
	<i>D. tokoro</i> Makino	10	20	2x	
	<i>D. zingiberensis</i> Wright	10	20	2x	
	<i>D. parviflora</i> Ting sp. nov.	10	20	2x	
Sect. <i>Lasiophyton</i> Prain et Burk.					Raghavan (1958) ^[12]
	<i>D. pentaphylla</i> L.		40, 80	4x, 8x	
	<i>D. hispida</i> Dennst.		40	4x	
Sect. <i>Shannicorea</i> Prain et Burk.					江苏省植物研究所薯蓣课题组 (1964 未发表)
	<i>D. hemsleyi</i> Prain et Burk.	30	—	6x	
	<i>D. subcalva</i> Prain et Burk.	30	—	6x	
	<i>D. tentaculigera</i> Prain et Burk.	29	—	4x	
Sect. <i>Opsophyton</i> Uline					Raghavan (1958) ^[12]
	<i>D. bulbifera</i> L.		40, 80, 100	4x, 8x, 10x	
Sect. <i>Enantiophyllum</i> Uline					Martin 引用 (1963) ^[14]
	<i>D. alata</i> L.		20, 30, 40, 60, 80	2x-8x	
	<i>D. opposita</i> Thunb.		140-144	14x	
	<i>D. japonica</i> Thunb.		40	4x	

数种类是 12, 亚洲薯蓣的种类的基数是 10, 美洲种类的基数是 9, 非洲的种类是 9 或 10, 其中有些种类有 9 和 10 的现象。我们从染色体的基数来分析, 同意 Martin 认为薯蓣属的世界分布起源可能以非洲为中心的假说, 向西是 9 的基数类型, 向东和北是 10 的基数类型^[4]。根茎组具有较多的二倍体种类, 在世界分布上相对集中, 染色体又以 10 为基数, 也符合该属分布起源的推论, 因此从细胞学资料说明它是自然的类群。

4. 根状茎组与其它组在花粉形态特征上的区别:

我国薯蓣属植物的花粉形态基本上可分为两个类型: ①单沟型, 如根状茎组。花粉粒一般为扁球形, 少数近球形或长球形, 两端略尖; 其大小: 极轴长度 17.4—26.7 微米, 长赤道轴 26.8—39.1 微米, 短赤道轴 17—25.5 微米; 外壁有两种纹饰: 一为颗粒条纹, 一为网纹。②双沟型, 如顶生翅组、复叶组、黄独组、周生翅组均属此。花粉粒均为扁球形, 两端平截; 其大小: 极轴长度 13.9—23.1 微米, 长赤道轴 19.2—26.7 微米, 沟间距 11.2—14.5 微米; 外壁为网状纹饰。因此, 根状茎组的花粉形态独具一种类型, 可以与其它组区别(表 4, 图版 2, 图版 3)。从上述可以看出:

(1) 根状茎组含有甾体皂甙元, 而其它组不含此物质。

(2) 根状茎组地下部分为横走的多年生根状茎, 其它组则为垂直向下生长的一年生或多年生块茎。

(3) 根状茎组染色体大多为 2 倍体, 少数为 4 倍体, 其它组为 4—10 倍体。

(4) 根状茎组花粉为单沟型, 其它组花粉为双沟型。

因此, 薯蓣属根状茎组是一个亲缘比较接近的自然类群。

根状茎组植物不仅在种与种间亲缘关系上比较接近, 同时我们还认为它在该属中具有较为原始的性质: 地下部分从多年生根状茎到 1—2 年生块茎, 染色体从 2—4 倍体到 4—10 倍体, 花粉粒从单沟到双沟, 根状茎中含次生物质(甾体皂甙元)到不含甾体皂甙元。此外, 薯蓣属大多是单性花, 雌雄异株。但是在大量观察了根状茎组中盾叶薯蓣的形态特征以后, 发现该种有雌雄同株的现象(图版 1:5)。综合以上几点, 进一步证明根状茎组是薯蓣属中的一个较原始的自然类群。

二、从薯蓣属根状茎组自然类群的确立, 讨论某些组或种的划分及系统位置

1. 取消 *Illigerestrum* Prain et Burk. 组, 将马肠薯蓣 (*D. simulans* Prain et Burk.) 并入根状茎组。 *Illigerestrum* 组是 Prain 和 Burkill 在 1936 年正式命名的, 其主要根据是: (1) 着生在雄花序基部的花仅 3 朵, 成一小伞状; (2) 雄蕊 2 列; (3) 种子翅向室的基部延伸; (4) 复叶。根据我们的观察, Burkill 用上述的 4 个特征分组是片面的, 或某些观察是错误的。因为: (1) 雄花序基部的每个小伞不仅有 3 朵花, 也有 1—5 朵的; (2) 雄花的 6 个花药聚集在一起, 3 大, 3 小, 不完全是 2 列, 没有什么特殊的鉴别意义; (3) 种子翅为周生, 不向下端延伸; (4) 复叶是否作为分组的特征, 必须综合分析, 如该组的马肠薯蓣虽是复叶, 其多数特征如地下部分为根状茎, 雄蕊 3 大 3 小等应归于根状茎组, 而不属于 *Illigerestrum* 组, 或复叶组。因此, Burkill 根据以上 4 点特征划分 *Illigerestrum* 组, 显然是不合适的。 *Illigerestrum* 组有 2 个种, 一个种是马肠薯蓣 (*D. simulans* Prain et Burk.), 模式标本采自广西罗城县大林山, 海拔 549 米, 秦仁昌 5319、5335, 这个种的地下部分为根状茎, 含甾

表 4 薯蓣属植物的花粉形态

植 物 名	引种地点	花粉形状	远极沟数	花粉大小(μ)	外 壁 纹 饰	
					网 状	颗 粒 条 状
<i>Sect. Stenophora</i> Uline						
<i>D. althaeoides</i> Knuth	云南永胜、羊坪	两端略尖	1	21(17.8—23.8)×28.6(22.6—35.7)×17.8(13—17.8)		条纹明显, 颗粒分散, 排列不规则
<i>D. biformifolia</i> Pei et Ting	云南碧江、小勐仑	"	1	29.3(28.6—41.2)×28.6(21.4—30.9)×24.2(21.4—28.6)		条纹明显, 颗粒不分散, 排列规则
<i>D. chingii</i> Prain et Burk.	广西龙州	"	1	24.3(23.8—25)×32.1(30.09—33.3)		条纹明显, 颗粒规则, 分散, 条距较宽
<i>D. futchauensis</i> Uline	福建南平、永嘉	"	1	27.4(22.6—29.7)×38(30.9—39.3)×21.4		条纹明显, 整齐, 颗粒大, 不分散, 条距宽
<i>D. gracillima</i> Miq.	浙江临安天目山	"	1	21.4(15.5—23.8)×28.6(23.8—35.7)×19(13—20.2)		条纹不规则, 颗粒分散, 条距较宽
<i>D. septemloba</i> Thunb.	湖南南岳衡山	"	1	21.4(17.1—22.6)×31.5(23—24)		条纹明显整齐, 颗粒大小不一
<i>D. tokoro</i> Makino	江苏溧阳	"	1	22.6(16.7—27.4)×29.8(26.2—38.1)×18.9(16.7—20.3)		条纹明显整齐, 颗粒小, 分散
<i>D. zingiberensis</i> Wright	湖北均县, 云南永胜、金江、六库, 湖南南岳衡山	"	1	26.6(14.9—27.1)×29.2(22.8—34.2)×17.6(16—20.3)		条纹明显, 颗粒不表明显
<i>D. banzhuana</i> Pei et Ting	云南蒙自芷村	"	1	16.7(13—22.6)×22.6(19—26.2)	粗网状, 网眼较大	
<i>D. collettii</i> Hook. f.	云南昆明、鹤庆、永胜羊坪	"	1	23.8(17.6—27.8)×38.8(35.8—43.9)×21.2(15.5—25)	网状纹饰, 网眼大小均匀	
<i>D. collettii</i> Hook. f. var. <i>hypoglauca</i> (Palibin) Pei et Ting	湖南南岳衡山, 贵州印江梵净山	"	1	23.8(18.5—28.4)×35.7(32.1—45.8)×19(21.3—32.7)	细网状, 网眼大小均匀, 排列较密	
<i>D. deltoidea</i> Wall.	四川马尔康, 云南德庆	"	1	26.2(16.2—16.7)×38(29.8—48.2)×26.2(19.6—27.5)	网状纹饰, 网眼大小均匀	

<i>D. nipponica</i> Makino	山东牟平昆嵛山, 安徽黄山	”	1	25.9(19.6—30)×34.1(26.5—37.2)×27.5(20.2—29.8)	粗网状, 网眼大	
<i>D. nipponica</i> Makino subsp. <i>rosthornii</i> (Prain et Burk.) Ting	四川巫山	”	1	26.2(19.0—34.5)×35.7(26.2—40.5)	粗网状, 网眼大, 排列稀疏	
<i>D. panthaica</i> Prain et Burk.	云南丽江、永胜	”	1	23.8(17.9—28.6)×33.3(23.8—58.1)×23.2(21.4—24.9)	网状纹饰, 网眼较小	
<i>D. simulans</i> Prain et Burk.	广西桂林	”	1	25(20.2—29.8)×33.3(31.5—41)×23.8(20.8—23.4)	粗网状, 网眼大小均匀	
<i>D. tenuipes</i> Franch.	浙江天台	”	1	30.9(19—33.3)×45.2(30.9—50)×33.3(14.3—38)	粗网状, 网眼较大, 排列较密	
<i>D. poilanei</i> Prain et Burk.	广东海南岛陵水吊罗山	”	1	40.0(34.5—52.4)×28.6(26.2—38)×23.8	粗网状, 纹饰较模糊	
Sect. <i>Lasiophyton</i> Prain et Burk.						
<i>D. kamonensis</i> Knuth	湖南	两端平截	2	19.1(16.7—20.2)×21.4(19—23.8)×17.8	粗网状, 网眼大	
Sect. <i>Shannicorea</i> Prain et Burk.						
<i>D. tentaculigera</i> Prain et Burk.	云南	”	2	14.3(11.9—19)×23.8(19.0—28.1)×12(11.9—14.3)	网状纹饰	
Sect. <i>Opsophyton</i> Uline						
<i>D. bulbifera</i> L.	云南, 广东吊罗山	”	2	11.9(10.7—16.7)×16.7(14.3—19)×11(10.7—13.1)	粗网状, 网眼较大	
Sect. <i>Enantiophyllum</i> Uline						
<i>D. fordii</i> Prain et Burk.	广东	”	2	16.7(14.3—22.6)×23.8(19—26.2)×15(12.1—16.7)	粗网状, 网眼较小	

体皂甙元,茎左旋,雄花有花托,染色体数 $2n$ 为 20,花粉粒为单沟型,根据以上特征应属于根状茎组。另一种 *D. dissimulans* Prain et Burk. 标本采自越南, Burkill 当时只看到一份果实未成熟的蜡叶标本,他仅根据复叶这一特征而另列 *Illigerestrum* 组,事实根据太少。因此,我们认为该组可以取消。至于 *D. dissimulans* Prain et Burk. 究竟属于哪一个组,有待今后实际调查观察,在取得完整标本及充分资料的基础上,再安排系统位置。根据以上观察研究,综合分析,可以说植物的自然组或种在自然界是客观存在的,而认识和掌握这些规律,首先要有大量的标本资料和野外实践经验,并吸收其它有关学科的科学依据进行分析,才能得到比较正确的结论, *Illigerestrum* 组就是基于上述原则而取消的。

2. 改正触丝薯蓣 (*D. tentaculigera* Prain et Burk.) 的系统位置。

Burkill 根据不完整的标本和资料,把触丝薯蓣列入根状茎组,这个种的地下部分为直根系块茎,色白,无苦味,不含甾体皂甙元,染色体 $2n = 40$,花粉粒为双沟型,以及花的结构等和根状茎组的特征完全不符,应列入顶生翅组。

三、讨论 И. И. Герасименко 认为薯蓣皂甙元在该属中无分布规律的观点

苏联 И. И. Герасименко 发表关于“甾体皂甙元在薯蓣属植物中的分布及其进一步寻找的展望”一文^[8]。其目的是想通过植物亲缘关系与化学成分的研究来发掘资源。他采用了 1924 年 Knuth 的薯蓣科分类系统,该系统在当时还是比较全面的世界性著作,有一定的参考价值,但限于当时条件,资料标本不全,其分类系统缺少客观性。如我国现有的根状茎组种类, Knuth 把它分隶于 2 个亚属,和 4 个系统较远的组 (Sect. 20 *Macropoda*, Sect. 49 *Orientali asiaticae*, Sect. 52 *Enantiophyllum*, Sect. 57 *Eustenophora*), И. И. Герасименко 却用化学分析数据,按 Knuth 的分类系统来找规律,因而只能得出这一结论:“薯蓣属中皂甙元和薯蓣皂素含量方面的资料,看不出这些物质的存在与系统分类(属的分类)之间的相互联系。已发现有上述物质(甾体皂甙元)的种,其种间的系统关系也相距较远”。按照他的说法,薯蓣皂甙元在薯蓣属中无规律可找,从植物亲缘关系寻找资源并无现实的可能性。

我们认为,在我国薯蓣属植物中,根状茎组含有薯蓣皂甙元,而其它组不含此物质是有规律性的。И. И. Герасименко 所以找不到薯蓣皂甙元在薯蓣属中的分布规律,主要是作者对化学分类的概念缺乏辩证的论点。

四、薯蓣属根状茎组中某些种的划分和定名问题

这里仅选择 2 个种作为例子,谈谈对种群划分的看法:

1. 盾叶薯蓣 (*D. zingerensis* C. H. Wright in Journ. Linn. Soc. Bot. 36, 1903. p. 93) 为我国特有种,主要特征是叶盾形,叶面有时有不规则块状黄白色斑块;花被紫红色,蒴果干燥后蓝黑色,表面常附有白色粉状物,染色体数为 20,花粉粒两端略尖,外壁具明显条纹,有 1 极沟,根状茎含薯蓣皂甙元,分布于东经 $98^{\circ}53'$ — $112^{\circ}50'$,北纬 $23^{\circ}42'$ — $34^{\circ}10'$ 范围内(图 1)。在分布区内,以四川盆地和云贵高原为界,分为不连续的两片。第一片分布于秦岭以南(向东沿伸到中条山以南)、南岭以北的米仓山、大巴山、武当山、武陵山、雪峰山、衡山等山区,以及长江中游及其支流嘉陵江、汉水、澧水、沅江、资水等流域的

低、中山丘陵,其东界为湘江流域以西,洞庭湖大平原,西界为四川盆地和云贵高原;垂直分布在海拔 100—1500 米间,如四川巫山海拔为 300—1500 米,甘肃两当为 600—1250 米,湖南为 100—1000 米(图 1,图版 4:7)。第二片分布于横断山脉地区,长江上游的金沙江、雅砻江、澜沧江、怒江、红河及南盘江流域河谷地区;垂直分布在海拔 400—2000 米间,如四川为海拔 400—2000 米,云南为 700—2000 米(图 1,图版 4:7)。从垂直分布看,第一片与第二片的分布高度有明显的不同,其上限从东到西及西北有逐渐递增的倾向,该地区为北亚热带及中亚热带地区,盾叶薯蓣常生长在河谷及低、中山丘陵的落叶阔叶与常绿阔叶混交林或稀疏的常绿林的灌木林内,而第二片常限于河谷两岸或山坡石灰岩的稀疏灌丛中。根据分布在这二片植物的形态特征、染色体数、花粉形态、含薯蓣皂甙元等基本特

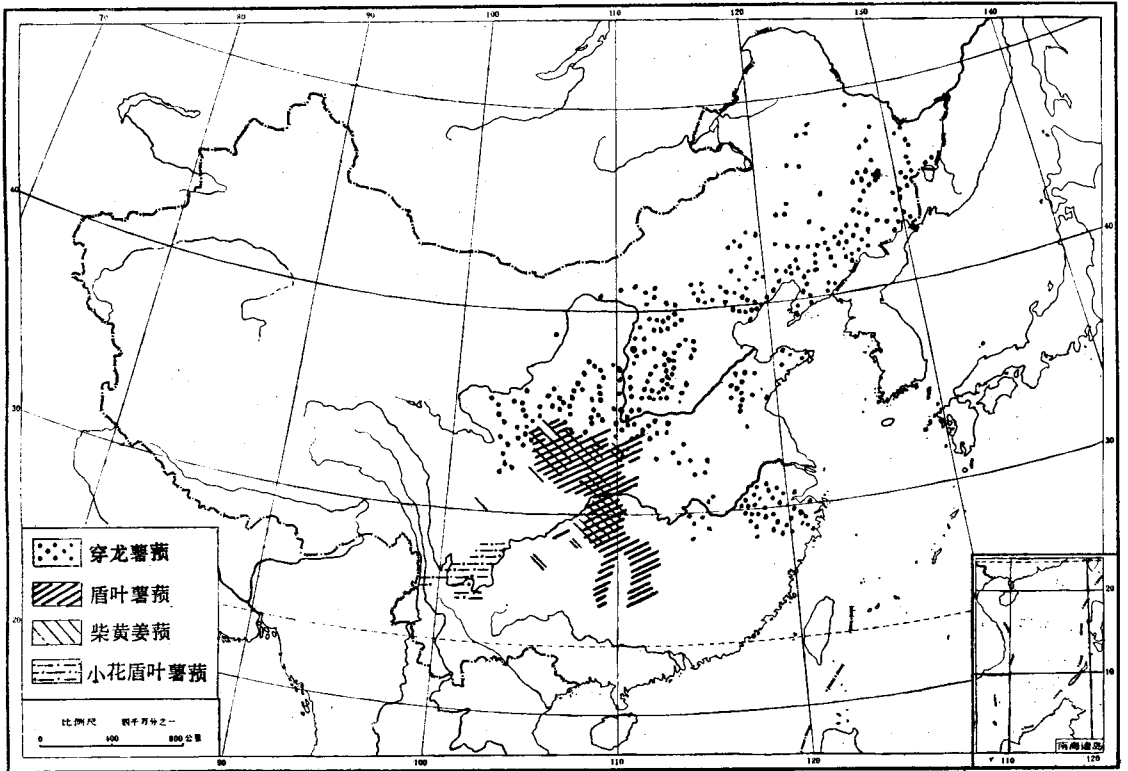


图 1 *D. nipponica* Makino, *D. nipponica* Makino subsp. *rosthornii* (Prain et Burk.) Ting, *D. zingiberensis* Wright, *D. parviflora* Ting sp. nov. 的地理分布。

征均相似,应是一个种,但由于两个分布区彼此隔离,基因无法交流,因而难以形成联结的居群。第一片的植株叶形多为三角状卵形或长卵形,花大,蒴果长和宽近相等;第二片的植株叶形为卵形或卵圆形,花小,蒴果长超过宽(图 4:5—6)。因此把第一片定为盾叶薯蓣,第二片定为小花盾叶薯蓣。

小花盾叶薯蓣 新种 图版 4:5—6

Dioscorea parviflora Ting sp. nov.

Sinistrorsum volubilis. Rhizoma horizontale, longum, crassum. Caules teretes, glabri. Folia alterna; lamina suborbiculari-ovata vel subdeltoideo-cordato-ovata, 5—

11 cm longa et 4.5—10.5 cm lata, glauca, subtus pallidior, membrancea, 5-nervata, nervis extremis bifidis, basi late cordata vel truncata; lobus medius ovato-lanceolatus, trinervius, ei laterales divaricati, obtusissimi; petiolus 2—3 cm longus. Spicae ♂ solitariae usque ternae, simplices vel paniculatae; flores fasciculato-subglomerulati, brevissime pedicellati; glomeruli approximati; bractee latissimae, subhyalinae; perianthium campanulato-rotatum, purpureum, 1.5—2 mm latum; segmenta suborbicularia; stamina fertilia 6, centralia, brevissima; antherae sursum-extrosus dehiscentes. Racemi ♀ solitarini; perianthii segmenta late ovata, imbricata; stamina effoeta minuta. Capsulae obovato-oblongae vel ellipticae, 20—27 mm longae, 15—20 mm latae; semen ala membranacea circumcinctum.

Proxima *D. zingiberensi* C. H. Wright a qua foliis ovalis vel ovato-orbiculatis; floribus (♂) parvis; capsulis oblongis 2—2.7 cm longis, 1.5—2.0 cm latis differt.

它与盾叶薯蓣 *D. zingiberensis* C. H. Wright 区别在于叶片卵形或卵圆形;花小;蒴果通常长圆形,长 2—2.7 厘米,宽 1.5—2.0 厘米。

云南 (Yunnan): 永胜县 (Yongsheng Xian) 金江江北山山沟杂木林内,海拔 1300—2200 米,1963 年 11 月 11 日丁志遵、方长森 106;同地,兴合,海拔 1600 米,1963 年 3 月梁庆元 (Liang qing-yuan) 63009 (模式标本,藏江苏植物研究所标本室 Typus in Herb. of Jiangsu Inst. of Bot.).

2. 穿龙薯蓣 (*D. nipponica* Makino in Illustr. Flor. Jap. 1. 1891. tab 45.)

叶片掌状心脏形,边缘作不等大的三角状浅裂,中裂或深裂,茎顶端叶片近于全缘;雄花近无柄;种子着生于中轴的基部,四周有不等宽薄膜状翅,上方呈长方形,翅长约 2 倍于宽。染色体数为 20,花粉粒两端略尖,外壁具颗粒网纹;有 1 条远极沟,根状茎栓皮呈层状剥离 (图版 4:1),薯蓣皂甙元平均含量为 1.5% 左右,成分比较单一,纯度高是其优点。分布东至日本本州以北及朝鲜,东北至苏联远东地区。在我国则分布于北纬 24°—51°,东经 105°—109°, (图 1);垂直分布于海拔 100—1700 米间,而 300—900 米间较集中,垂直分布随分布区南移有逐渐升高的趋势 (图版 4:2),如四川的若尔盖和平武县,为该种西南分布区的边缘,海拔 1400—1600 米,年降水量较低,如若尔盖为 514 毫米,最多的平武县也只有 834 毫米,是一个低温少雨的地区,纬度虽南移,由于海拔增高,环境和东北、西北、华北低温少雨气候条件颇为相似。穿龙薯蓣具有零星分散和极不均匀的分布特点,往往同一个山区有的分布密集,成片生长;有的稀疏零星散生;有的地方根本没有生长;常生于山腰的河谷两侧半阴半阳坡灌木丛内和稀疏杂木林内及林缘,山脊路旁及乱石覆盖的灌木丛中较少;喜肥沃疏松、湿润、腐殖质层较厚的黄砾壤土和黑砾壤土。从生态条件看,显然是温带地区的种类。亚种柴黄姜 *Dioscorea nipponica* Makino subsp. *rosthornii* (Prain et Burk.) Ting comb. nov.——*Dioscorea nipponica* Makino var. *rosthornii* Prain et Burk. in Jour. Asiat. Soc. Bengal, n. s. 10. 13. (1914). 分布于北纬 26°—34°,东经 104°—133°间,南至湖南新宁,北至甘肃两当,西至四川越西,东至湖北罗田 (图 1),垂直分布海拔 1000—1800 米,集中分布在 1200—1500 米 (图版 4:4)。以秦岭为界,穿龙薯蓣多分布在秦岭以北,属温带成分,而柴黄姜分布在秦岭主脉以南,属暖温带过渡性植物,出现率因受山地垂

直气候的制约,随气温升高而逐渐递减,形态特征与穿龙薯蓣基本相似,但植株粗壮,根状茎没有剥落性栓皮(图版 4:3),花多少有些短柄,染色体数为 40,根状茎薯蓣皂甙元的含量较穿龙薯蓣偏低,平均为 1.28% 左右,根据以上特点,我们认为穿龙薯蓣和柴黄姜应是一个种,由于形态区别上和地理分布上虽有区别,但有交错,前者为 $2n$,后者为 $4n$,故把穿龙薯蓣定为正种,柴黄姜定为亚种。至于 Burkill 以叶片边缘裂片深浅及形状不同,以及有毛、无毛、花被管的长短等不稳定特征,把穿龙薯蓣定为 3 个变种,我们认为是不合适的。

参 考 文 献

- [1] 江苏省植物研究所薯蓣课题组, 1976, 中国薯蓣属根茎组植物的分类和染色体数的研究, 植物分类学报, 14 (1): 65—72。
- [2] Burkill, I. H., 1960, The Organography and the Evolution of Dioscoreaceae, the Family of the Yams, *J. Linn. Soc. (Bot)*, 56: 319—416.
- [3] Knuth, R., 1924, Dioscoreaceae. In *Engl. Das Pflanzenreich*, 87(IV. 43): 1—387.
- [4] Martin, F. W. & S. Ortiz, 1963, Chromosome Numbers and Behavior in Some Species of *Dioscorea*, *Cytologia, Tokyo.*, 28: 96—101.
- [5] Prain, D. & I. H. Burkill, 1936, *Ann. Royal Bot. Gdn., Calcutta*, 14. Part I., Plates 1—85.
- [6] ———, 1938, *Ann. Royal Bot. Gdn., Calcutta*, 14. Part. II., Plates 86—146.
- [7] Raghavan, R. S., 1958, A Chromosome Survey of Indian Dioscoreas, *Proc. Indian Acad. Sci. B.*, 48: 59—63.
- [8] И. И. Герасименко, 1972, Распространение Стероидных Сапонинов в роде Диоскорея и Перспективы их Дальнейших Поисков, *Расширительные Ресурсы*. 8(2): 161—175.

A PRELIMINARY SYSTEMATIC STUDY OF DIOSCOREA L. SECT. STENOPHORA ULINE

PEI CHEN, TING CHIH-TSUN, CHIN HUI-CHEN, SU PU,

TANG SHIH-YUNG AND CHANG HANG-CHING

(*Jiangsu Institute of Botany*)

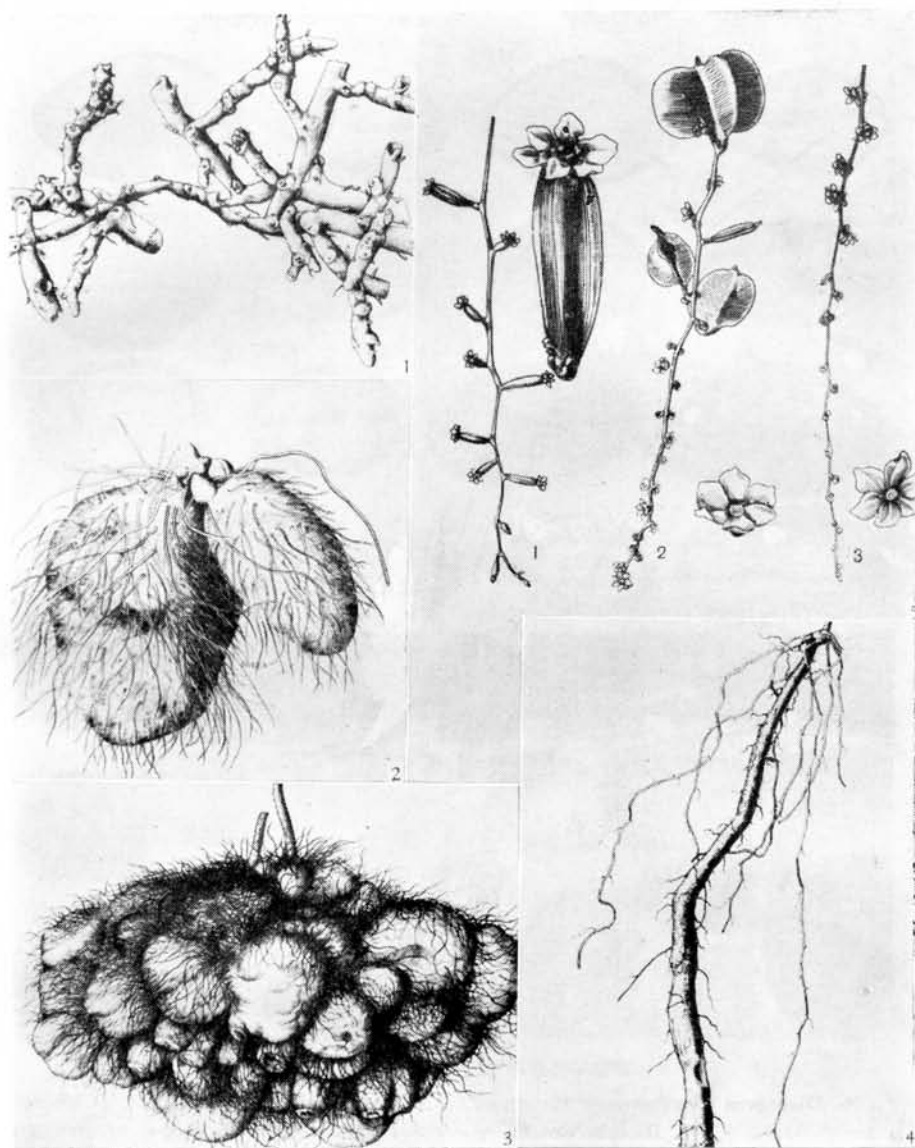
Abstract

The synthetic studies on the external morphology, cytology, pollen morphology and phytochemistry of the Sect. *Stenophora* Uline of *Dioscorea* L. give the evidence to their phylogenetic relationships and indicate that this section is a primitive natural group of this genus, characterized by: 1. The horizontal and perennial subterranean rhizome, while the members of other sections bear annual or perennial vertical tubers. 2. Most of its species are diploids, while the species of other sections are polyploids. 3. The pollen grain is monocolpate, the ornamentation of the exine is reticulate or granulate-striate, while those of the other sections are bicolpate, reticulate. 4. All the species in this section contain steroidal sapogenin, while the members of other sections are devoid of sapogenin.

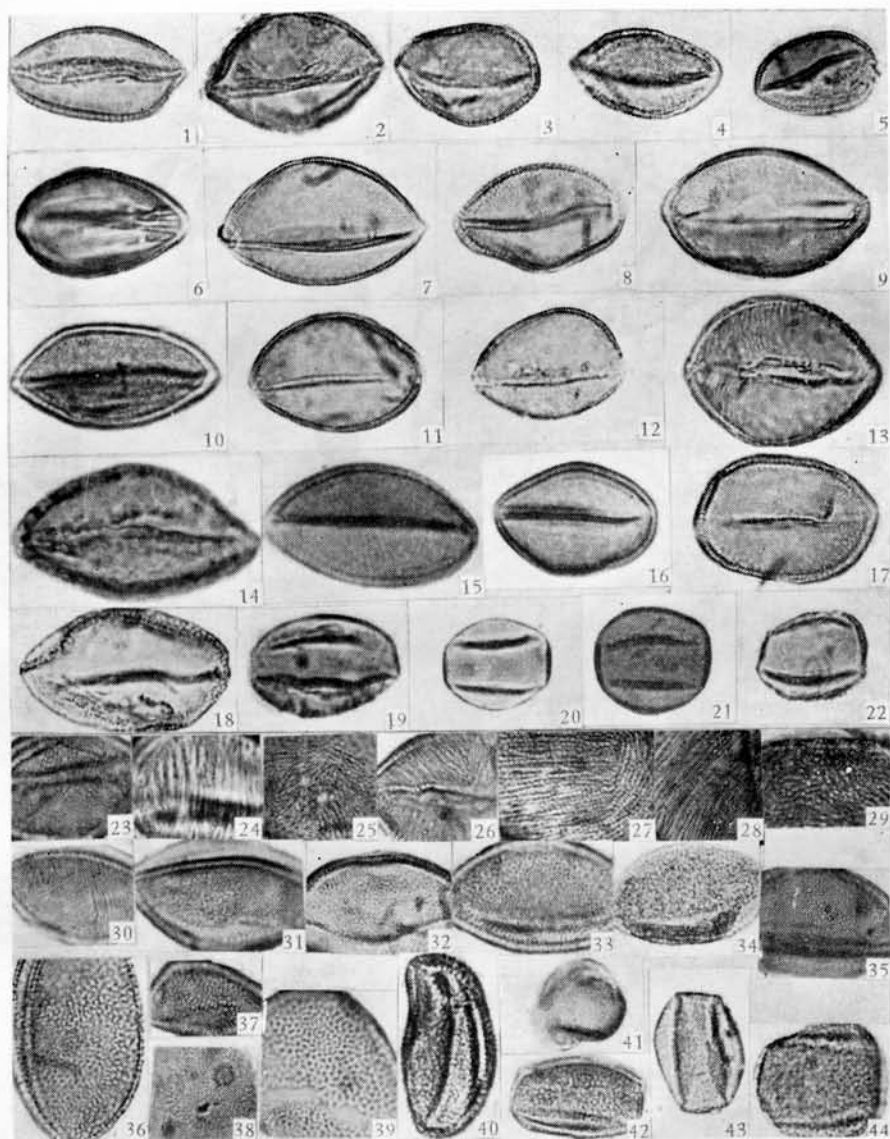
According to R. Knuth's classification (1924), И. И. Герасименко (1972) suggested that no apparent relationship was found in the distribution of steroidal sapogenin to the species of *Dioscorea*, our studies on the Sect. *Stenophora* showed the disagreement to his conclusions.

Regarding the systematic position of section and species, we suggest Burkill's Sect. *Illigerestrum* should be canceled, the species *D. simulans* erroneously put into Sect. *Illigerestrum* by Burkill (1936) be to the Sect. *Stenophora*. We also suggest that *D. tentaculigera* Prain et Burk. of Sect. *Stenophora* as treated by Burkill should be transferred to Sect. *Shannicorea*.

The classification and nomenclature of the species *D. zingiberensis* Wright and *D. nipponica* Makino are also discussed.

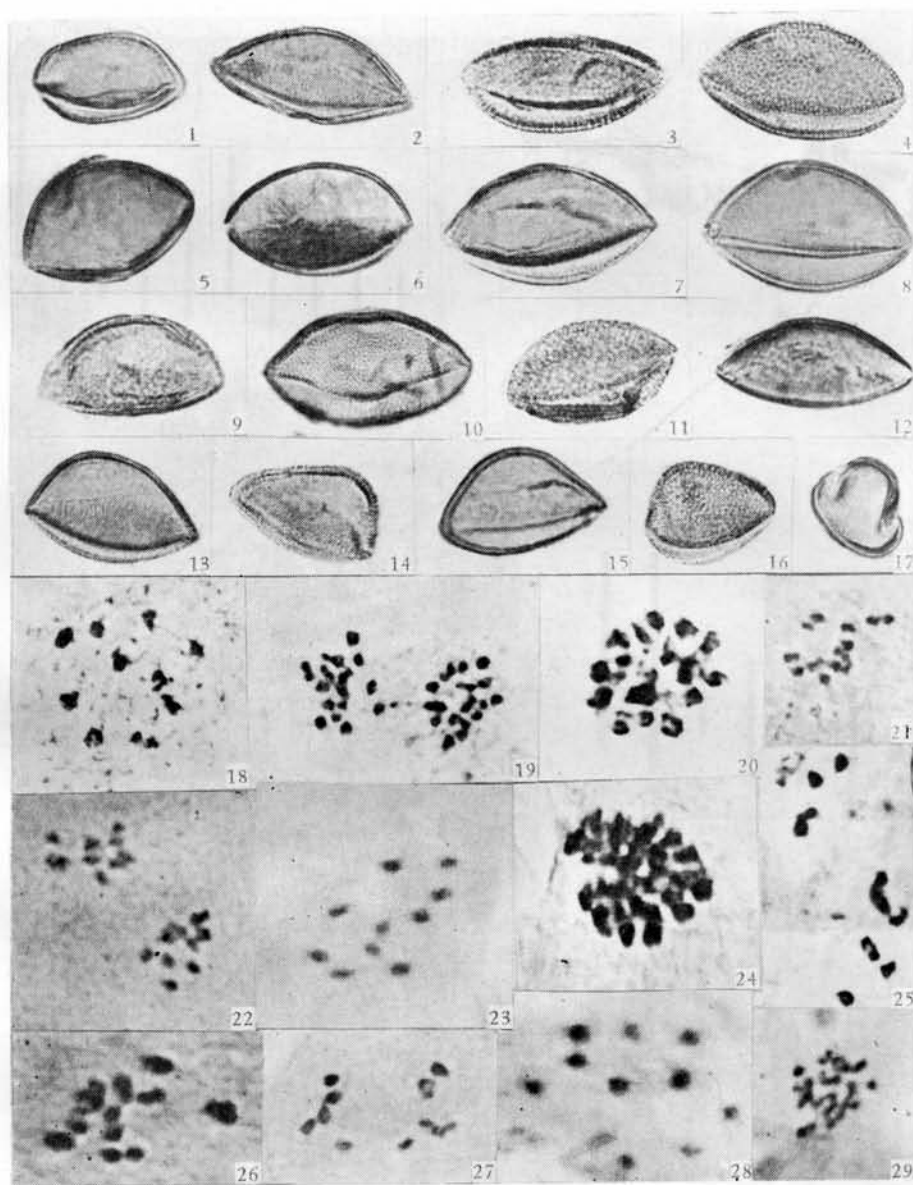


1. *Dioscorea nipponica* Makino (Sect. *Stenophora* Uline) 的根茎
2. *D. bulbifera* L. (Sect. *Opsophyton* Uline) 的块茎
3. *D. hispida* Dennst. (Sect. *Lasiophyton* Prain et Burk.) 的块茎
4. *D. opposita* Thunb. (Sect. *Enantiophyllum* Uline) 的块茎
5. 盾叶薯蓣 (*D. zingiberensis* Wright) (1) 雌花序 (2) 雌雄同花序 (3) 雄花序



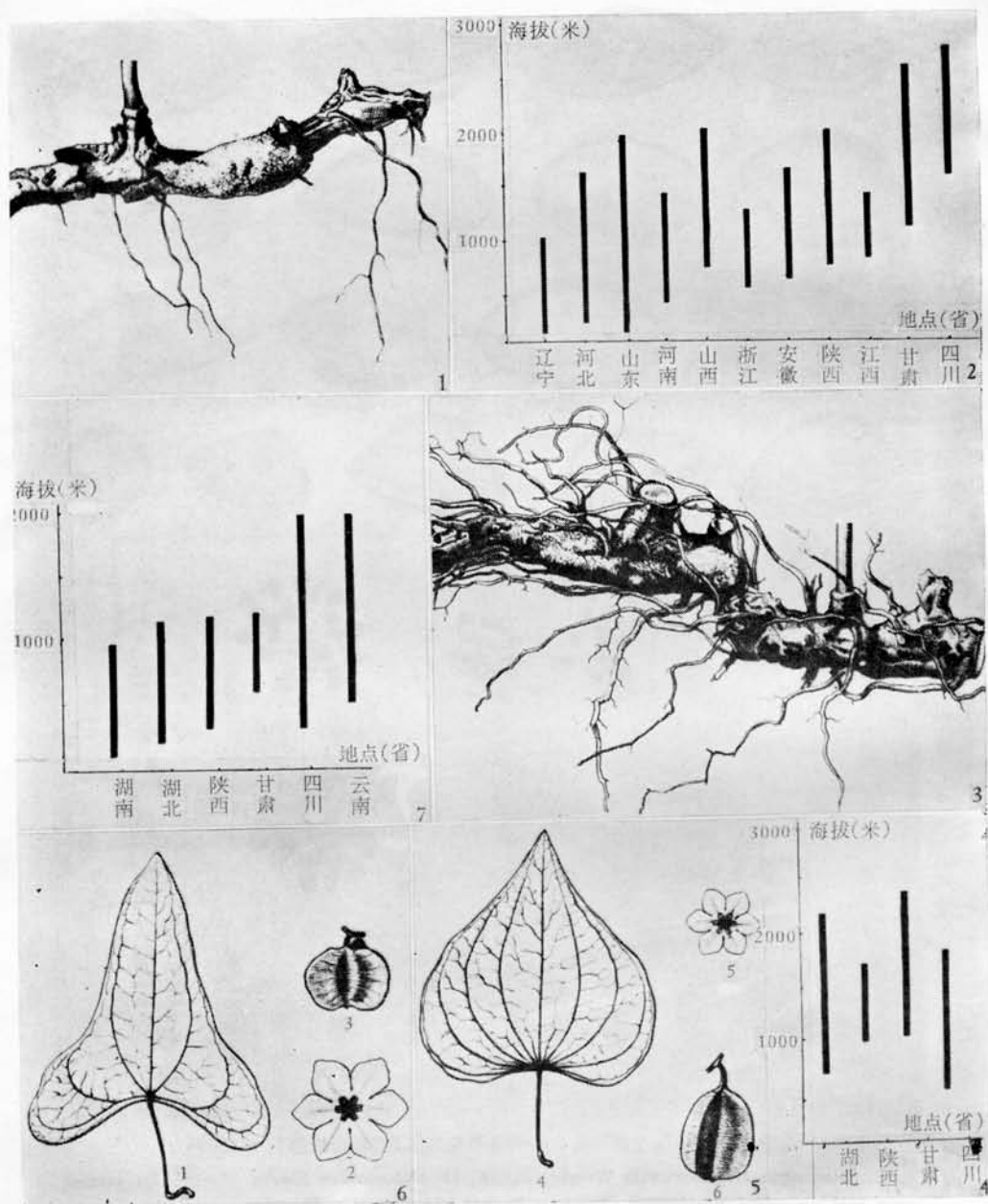
薯蓣属植物花粉远极面观和纹饰 × 640

- 1, 24. *Dioscorea zingiberensis* Wright 2, 23. *D. althaeoides* Knuth 3, 29. *D. chingii* Prain et Burk. 4, 34. *D. simulans* Prain et Burk. 5, 37. *D. banzhuana* Pei et Ting 6, 27. *D. futchauensis* Uline 7, 35. *D. collettii* Hook. f. 8, 36. *D. nipponica* Makino subsp. *rosthornii* (Prain et Burk.) Ting 9, 31. *D. deltoidea* Wall. 10, 38. *D. collettii* Hook. f. var. *hypoglaucula* (Palibin) Pei et Ting 11, 30. *D. septemloba* Thunb. 12, 25. *D. gracillima* Miq. 13, 26. *D. biformifolia* Pei et Ting 14. *D. poilanei* Prain et Burk. 15, 32. *D. panthaica* Prain et Burk. 16, 28. *D. tokoro* Makino 17, 33. *D. nipponica* Makino 18, 39. *D. tenuipes* Franch. 19. *D. fordii* Prain et Burk. 20. *D. tentaculigera* Prain et Burk. 21, 41. *D. bulbifera* L. 22, 42. *D. kamonensis* Knuth 40. *D. yunnanensis* Prain et Burk. 43. *D. pentaphylla* L. 44. *D. arachnida* Prain et Burk.



薯蓣属植物花粉赤道面观($\times 640$)及染色体(花粉母细胞)($\times 1200$)

- 1, 18. *Dioscorea zingiberensis* Wright 2, 28. *D. althaeoides* Knuth 3, 19. *D. nipponica* Makino subsp. *rosthornii* (Prain et Burk.) Ting 4, 27. *D. nipponica* Makino 5, 24. *D. futchauensis* Uline 6. *D. collettii* Hook. f. var. *hypoglaucha* (Palibin) Pei et Ting 7, 23. *D. deltoidea* Wall. 8, 29. *D. tenuipes* Franch. 9. *D. gracillima* Miq. 10. *D. panthaica* Prain et Burk. 11, 25. *D. simulans* Prain et Burk. 12, 21. *D. tokoro* Makino 13, 20. *D. septemloba* Thunb. 14. *D. chingii* Prain et Burk. 15. *D. bifor-mifolia* Pei et Ting 16, 26. *D. banzhuana* Pei et Ting 17. *D. bulbifera* L. 22. *D. collettii* Hook. f.



- 1, 2. *Dioscorea nipponica* Makino 的根茎和植物的垂直分布
- 3, 4. *D. nipponica* Makino subsp. *rosthornii* (Prain et Burk.) Ting 的根茎和植物的垂直分布
5. *D. parviflora* Ting 的叶形、雄花和果实
6. *D. zingiberensis* Wright 的叶形、雄花和果实
7. *D. parviflora* Ting 和 *D. zingiberensis* Wright 的垂直分布